



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110368027 A

(43)申请公布日 2019. 10. 25

(21)申请号 201810330209.2

(22)申请日 2018.04.13

(71)申请人 北京柏惠维康医疗机器人科技有限公司

地址 100191 北京市海淀区花园北路35号9号楼5层506

(72)发明人 郭楚 刘达

(74)专利代理机构 北京合智同创知识产权代理有限公司 11545

代理人 李杰

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

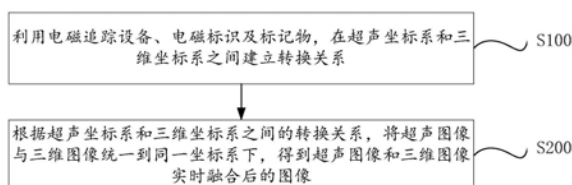
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

一种图像融合方法和装置

(57)摘要

本申请实施例提供了一种图像融合方法和装置,属于图像处理技术领域。所述方法包括利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系;根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。本申请实施例能够根据人体体表的运动以及超声探头的移动,实时地对超声图像和三维图像进行融合,实现了在人体进行呼吸的时候,也能够准确得到人体体内各个脏器的实际空间位置。



1. 一种图像融合方法,其特征在于,包括:

利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系;

根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

2. 根据权利要求1所述的图像融合方法,其特征在于,所述利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系的步骤包括:

根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系,电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,以及所述标记物在三维图像中的位置,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系,以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

根据三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,以及超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

3. 根据权利要求2所述的图像融合方法,其特征在于,根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系,电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,以及所述标记物在三维图像中的位置,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系包括:

根据设置在人体体表上的标记物和电磁标识之间的位置关系,得到标记物在设置在人体体表上的电磁标识所拥有的标识坐标系下的坐标;

根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

根据标记物在标识坐标系下的坐标,和标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到标记物在电磁坐标系下的坐标;

根据标记物在三维图像中的位置所得到的标记物在三维坐标系下的坐标,以及标记物在电磁坐标系下的坐标,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

4. 根据权利要求2所述的图像融合方法,其特征在于,根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系,以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系的步骤具体为:根据超声探头和固定在超声探头上的电磁标识之间的位置关系,得到超声坐标系和固定在超声探头上的电磁标识所拥有的标识坐标系之间的转换关系;根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时跟踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

根据超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系,以及标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的图像融合方法,其特征在于,标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为:

与人体体表固定的至少两个电磁标识中,至少有一个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系,每个电磁标识至少与一个标记物存在固定的位置关系。

6. 根据权利要求1或2或3或4所述的图像融合方法,其特征在于,标记物和设置在人体

体表的电磁标识之间的位置关系具体为：

与人体体表固定的至少两个电磁标识中，每个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定，且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系。

7. 根据权利要求1所述的图像融合方法，其特征在于，所述根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系，将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下，得到超声图像和三维图像实时融合后的图像具体为：

根据超声图像中每个像素在超声坐标系下的坐标，三维图像中每个像素在三维坐标系下的坐标，以及超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系，将超声图像中每个像素和三维图像中每个像素统一到同一坐标系下，得到超声图像和三维图像的实时位置关系，并根据超声图像和三维图像的实时位置关系进行图像融合，得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

8. 一种图像融合装置，其特征在于，包括三维超声转换关系模块，以及三维超声图像融合模块，其中，

三维超声转换关系模块与三维超声图像融合模块连接，用于：

利用电磁追踪设备，电磁标识及标记物，在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系，并将超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系发送给三维超声图像融合模块；

三维超声图像融合模块与三维超声转换关系模块连接，用于：

根据接收到的超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系，将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下，得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

9. 根据权利要求8所述的图像融合装置，其特征在于，所述三维超声转换关系模块包括三维电磁转换关系模块，超声电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块，其中，

三维电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块连接，用于：

根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系，电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪，以及所述标记物在三维图像中的位置，建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系，并将三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到三维超声转换关系模块；

超声电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块连接，用于：

根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系，以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪，建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系，并将超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到三维超声转换关系模块；

三维超声转换关系模块和三维电磁转换关系模块及超声电磁转换关系模块连接，用于：

根据接收到的三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系，以及超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系，在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

10. 根据权利要求9所述的图像融合装置，其特征在于，三维电磁转换关系模块还包括标识坐标单元，标识电磁转换关系单元，电磁坐标单元，三维电磁转换关系单元，其中：

标识坐标单元与电磁坐标单元连接，用于根据设置在人体体表上的标记物和电磁标识之间的位置关系，得到标记物在设置在人体体表上的电磁标识所拥有的标识坐标系下的坐标，并把标记物在标识坐标系下的坐标发送给电磁坐标单元；

标识电磁转换关系单元与电磁坐标单元连接,用于根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并把标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送给电磁坐标单元;

电磁坐标单元和标识坐标单元及标识电磁转换关系单元连接,用于根据接收到的标记物在标识坐标系下的坐标,和标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到标记物在电磁坐标系下的坐标,并把标记物在电磁坐标系下的坐标发送给三维电磁转换关系单元;

三维电磁转换关系单元和电磁坐标单元连接,用于根据标记物在三维图像中的位置所得到的标记物在三维坐标系下的坐标,以及接收到的标记物在电磁坐标系下的坐标,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

11. 根据权利要求9所述的图像融合装置,其特征在于,超声电磁转换关系模块包括:超声标识转换关系单元,标识电磁转换关系单元和超声电磁转换关系单元,其中:

超声标识转换关系单元和超声电磁转换关系单元连接,用于:

根据超声探头和固定在超声探头上的电磁标识之间的位置关系,得到超声坐标系和固定在超声探头上的电磁标识所拥有的标识坐标系之间的转换关系,并把超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系发送给超声电磁转换关系单元;

标识电磁转换关系单元和超声电磁转换关系单元连接,用于:

根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时跟踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并把标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到超声电磁转换关系单元;

超声电磁转换关系单元和超声标识转换关系单元以及标识电磁转换关系单元连接,用于:

根据接收到的超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系,以及标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

12. 根据权利要求8或9或10或11所述的图像融合装置,其特征在于,标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为:

与人体体表固定的至少两个电磁标识中,至少有一个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系,每个电磁标识至少与一个标记物存在固定的位置关系。

13. 根据权利要求8或9或10或11所述的图像融合装置,其特征在于,标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为:

与人体体表固定的至少两个电磁标识中,每个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系。

14. 根据权利要求8所述的图像融合装置,其特征在于,三维超声图像融合模块具体用于:

根据超声图像中每个像素在超声坐标系下的坐标,三维图像中每个像素在三维坐标系下的坐标,以及超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像中每个像素和三维图像中每个像素统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像的实时位置关系,并根据超声图像和三维图像的实时位置关系进行图像融合,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

一种图像融合方法和装置

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及图像处理技术领域,尤其涉及一种图像融合方法和装置。

背景技术

[0002] 超声成像是利用超声声束扫描人体,通过对反射信号的接收、处理,以获得体内器官的图像的成像技术。

[0003] 医学上可以通过超声成像技术所得到的超声图像来判断血管、病灶以及各个脏器的大体情况,其优势是图像中的信息都是实时的,但是超声图像为扇形图像,图像质量不理想,而且超声图像是二维图像,只能反映出一个平面下的各种生理信息,不能从总体上反映出血管、病灶以及各个脏器之间的相对位置。

[0004] 通过上述的超声成像技术得到的超声图像由于不能从总体上反映血管、病灶以及各个脏器之间的相对位置,因此更不能获得准确的实际空间位置,而医学中的很多情形下,都需要获得人体体内血管、病灶以及各个脏器的实际空间位置,因此,如何将超声成像技术应用到这些情形下是目前亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请实施例所解决的技术问题之一在于提供一种图像融合方法和装置,能够实现在人体进行呼吸的时候,准确得到人体体内各个脏器的实际空间位置。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种图像融合方法,包括:

[0007] 利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系;

[0008] 根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0009] 可选地,所述利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系的步骤包括:

[0010] 根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系,电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,以及所述标记物在三维图像中的位置,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

[0011] 根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系,以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

[0012] 根据三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,以及超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

[0013] 可选地,根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系,电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,以及所述标记物在三维图像中的位置,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系包括:

[0014] 根据设置在人体体表上的标记物和电磁标识之间的位置关系,得到标记物在设置

在人体体表上的电磁标识所拥有的标识坐标系下的坐标；

[0015] 根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪，得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系；

[0016] 根据标记物在标识坐标系下的坐标，和标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系，得到标记物在电磁坐标系下的坐标；

[0017] 根据标记物在三维图像中的位置所得到的标记物在三维坐标系下的坐标，以及标记物在电磁坐标系下的坐标，建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0018] 可选地，根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系，以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪，建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系的步骤具体为：

[0019] 根据超声探头和固定在超声探头上的电磁标识之间的位置关系，得到超声坐标系和固定在超声探头上的电磁标识所拥有的标识坐标系之间的转换关系；

[0020] 根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时跟踪，得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系；

[0021] 根据超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系，以及标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系，得到超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0022] 可选地，标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为：

[0023] 与人体体表固定的至少两个电磁标识中，至少有一个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定，且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系，每个电磁标识至少与一个标记物存在固定的位置关系。

[0024] 可选地，标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为：与人体体表固定的至少两个电磁标识中，每个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定，且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系。

[0025] 可选地，所述根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系，将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下，得到超声图像和三维图像实时融合后的图像具体为：

[0026] 根据超声图像中每个像素在超声坐标系下的坐标，三维图像中每个像素在三维坐标系下的坐标，以及超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系，将超声图像中每个像素和三维图像中每个像素统一到同一坐标系下，得到超声图像和三维图像的实时位置关系，并根据超声图像和三维图像的实时位置关系进行图像融合，得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0027] 第二方面，本申请实施例还提供了一种图像融合装置，包括三维超声转换关系模块，以及三维超声图像融合模块，其中，

[0028] 三维超声转换关系模块与三维超声图像融合模块连接，用于：利用电磁追踪设备，电磁标识及标记物，在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系，并将超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系发送给三维超声图像融合模块；

[0029] 三维超声图像融合模块与三维超声转换关系模块连接，用于：

[0030] 根据接收到的超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系，将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下，得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0031] 可选地，所述三维超声转换关系模块包括三维电磁转换关系模块，超声电磁转换

关系模块和三维超声转换关系模块,其中,

[0032] 三维电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块连接,用于:根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系,电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,以及所述标记物在三维图像中的位置,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并将三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到三维超声转换关系模块;

[0033] 超声电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块连接,用于:根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系,以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并将超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到三维超声转换关系模块;

[0034] 三维超声转换关系模块和三维电磁转换关系模块及超声电磁转换关系模块连接,用于:

[0035] 根据接收到的三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,以及超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

[0036] 可选地,三维电磁转换关系模块还包括标识坐标单元,标识电磁转换关系单元,电磁坐标单元,三维电磁转换关系单元,其中:

[0037] 标识坐标单元与电磁坐标单元连接,用于根据设置在人体体表上的标记物和电磁标识之间的位置关系,得到标记物在设置在人体体表上的电磁标识所拥有的标识坐标系下的坐标,并把标记物在标识坐标系下的坐标发送给电磁坐标单元;

[0038] 标识电磁转换关系单元与电磁坐标单元连接,用于根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并把标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送给电磁坐标单元;

[0039] 电磁坐标单元和标识坐标单元及标识电磁转换关系单元连接,用于根据接收到的标记物在标识坐标系下的坐标,和标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到标记物在电磁坐标系下的坐标,并把标记物在电磁坐标系下的坐标发送给三维电磁转换关系单元;

[0040] 三维电磁转换关系单元和电磁坐标单元连接,用于根据标记物在三维图像中的位置所得到的标记物在三维坐标系下的坐标,以及接收到的标记物在电磁坐标系下的坐标,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0041] 可选地,超声电磁转换关系模块包括:超声标识转换关系单元,标识电磁转换关系单元和超声电磁转换关系单元,其中:

[0042] 超声标识转换关系单元和超声电磁转换关系单元连接,用于:根据超声探头和固定在超声探头上的电磁标识之间的位置关系,得到超声坐标系和固定在超声探头上的电磁标识所拥有的标识坐标系之间的转换关系,并把超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系发送给超声电磁转换关系单元;

[0043] 标识电磁转换关系单元和超声电磁转换关系单元连接,用于:根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时跟踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并把标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到超声电磁转换关系单元;

[0044] 超声电磁转换关系单元和超声标识转换关系单元以及标识电磁转换关系单元连接,用于:

[0045] 根据接收到的超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系,以及标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0046] 可选地,在图像融合装置中,标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为:

[0047] 与人体体表固定的至少两个电磁标识中,至少有一个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系,每个电磁标识至少与一个标记物存在固定的位置关系。

[0048] 可选地,在图像融合装置中,标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为:

[0049] 与人体体表固定的至少两个电磁标识中,每个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系。

[0050] 可选地,三维超声图像融合模块具体用于:

[0051] 根据超声图像中每个像素在超声坐标系下的坐标,三维图像中每个像素在三维坐标系下的坐标,以及超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像中每个像素和三维图像中每个像素统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像的实时位置关系,并根据超声图像和三维图像的实时位置关系进行图像融合,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0052] 由以上技术方案可见,本申请实施例能够利用电磁追踪设备,电磁标识和标记物,根据人体体表的运动以及超声探头的移动,建立超声坐标系和三维坐标系之间的实时转换关系,进而在该实时转换关系的基础上,对超声图像和三维图像进行实时融合,实现了在人体进行呼吸的时候,也能够准确得到人体体内各个脏器的实际空间位置。

附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请实施例中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0054] 图1为本申请实施例中一种图像融合方法的流程示意图;

[0055] 图2为本申请实施例中一种图像融合装置的结构示意图;

[0056] 图3为本申请实施例中的三维图像;

[0057] 图4为本申请实施例中的超声图像;

[0058] 图5为本申请实施例中的三维图像与超声图像融合后的图像。

具体实施方式

[0059] 为了使本领域的人员更好地理解本申请实施例中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请实施例一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请实施例中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请实施例保护的范围。

[0060] 在实际操作中,由CT (Computer Tomography, 电子计算机断层扫描) 设备或者MRI

(Magnetic Resonance Imaging, 磁共振成像) 影像设备或者核磁设备扫描人体所生成的如图3所示的三维图像可以整体展示人体体内的各种生理结构, 但是无法提供实时的影像, 而通过如图4所示的超声图像虽然可以得到实时的影像, 但是其只能显示一个平面下的影像, 因此无法从整体上展示人体体内的各种生理结构; 而且两种方式均很难帮助医务人员判断人体体内血管、病灶以及各个脏器的实际空间位置; 发明人发现, 将两种方式相结合可以有效帮助医务人员实时判断人体体内血管、病灶以及各个脏器的实际空间位置, 从而在医学中得到广泛应用; 因此本申请实施例提出了一种将超声图像和三维图像进行融合的方法, 以通过融合后的图像得到各个生理结构准确的实际空间位置。

[0061] 请参阅图1, 本申请实施例提供了一种图像融合方法, 包括步骤S100-S200, 具体地:

[0062] S100: 利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物, 在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

[0063] 需要说明的是, 在本申请实施例中, 电磁标识包括设置在超声探头上的电磁标识和设置在人体体表的电磁标识两种, 不管是设置在超声探头上的电磁标识, 还是设置在人体体表的电磁标识, 均可被电磁追踪设备实时跟踪识别, 区别只是设置的位置不同, 为方便说明, 本申请实施例将设置在超声探头上的电磁标识称为探头电磁标识, 将设置在人体体表上的电磁标识称为体表电磁标识。

[0064] 在实现过程中, 为了最终获得三维坐标系和超声坐标系之间的转换关系, 需要在体表上固定设置体表电磁标识和标记物, 并在体表电磁标识和标记物之间建立固定的位置关系, 因此, 通过电磁追踪设备对体表电磁标识的实时跟踪, 可建立标记物和电磁追踪设备之间的关系, 而由于标记物可与人体一起通过CT (Computer Tomography, 电子计算机断层扫描) 设备或MRI (Magnetic Resonance Imaging, 磁共振成像) 设备扫描并在三维图像中成像, 因此, 又可建立标记物和三维图像之间的关系之后结合标记物和电磁追踪设备之间的关系, 就可建立三维图像和电磁追踪设备之间的关系。

[0065] 另外, 由于探头电磁标识和超声探头之间也存在固定的位置关系, 因此, 通过电磁追踪设备对探头电磁标识的实时跟踪, 可建立超声探头和电磁追踪设备之间的关系。

[0066] 综上, 以电磁追踪设备为中介, 可建立超声探头和三维图像之间的关系。

[0067] 可选地, 利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物, 在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系的步骤包括:

[0068] 根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系, 电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪, 以及所述标记物在三维图像中的位置, 建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

[0069] 根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系, 以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪, 建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

[0070] 根据三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系, 以及超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系, 在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

[0071] 由上述可知, 在本申请实施例中, 按照设置位置的不同, 电磁标识分为超声电磁标识和体表电磁标识两种, 加之每个电磁标识自身均拥有一个标识坐标系, 为更加清楚的描述, 相应地, 这里标识坐标系也分为超声电磁标识所拥有的超声标识坐标系和体表电磁标

识所拥有的体表标识坐标系两种,而电磁追踪设备本身拥有一个电磁坐标系,因此,通过电磁追踪设备对体表电磁标识的实时跟踪,可以得到电磁坐标系和体表标识坐标系之间的转换关系,且根据设置在人体体表的标记物和体表电磁标识之间固定的位置关系,可得到标记物在体表标识坐标系下的坐标,结合电磁坐标系和体表标识坐标系之间的转换关系,可以进一步得到标记物在电磁坐标系下的坐标,而标记物可与人体一起通过CT设备或者核磁设备扫描并生成三维图像,即可根据标记物在三维图像中的位置得到标记物在三维图像所拥有的三维坐标系下的坐标,因此,结合标记物在电磁坐标系下的坐标,可以得到三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0072] 进一步地,根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系,电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,以及所述标记物在三维图像中的位置,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系包括:

[0073] 根据设置在人体体表上的标记物和电磁标识之间的位置关系,得到标记物在设置在人体体表上的电磁标识所拥有的标识坐标系下的坐标;

[0074] 根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系;

[0075] 根据标记物在标识坐标系下的坐标,和标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到标记物在电磁坐标系下的坐标;

[0076] 根据标记物在三维图像中的位置所得到的标记物在三维坐标系下的坐标,以及标记物在电磁坐标系下的坐标,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0077] 更具体地,在本申请实施例中,每个体表电磁标识都有一个属于自己的坐标系,如果有N个体表电磁标识(N为大于等于2的整数),则就存在N个体表标识坐标系,加之标记物和体表电磁标识之间存在固定的位置关系,通过加工图纸计算或者实际测量的方法等可以得到标记物中心点在与有固定位置关系的体表电磁标识所拥有的体表标识坐标系下的坐标。同时,电磁追踪设备可以实时地对每一个体表电磁标识进行跟踪识别,因此,通过电磁追踪设备对体表电磁标识的实时跟踪,能够得到每一个体表标识坐标系与电磁追踪设备所拥有的电磁坐标系之间的转换关系。

[0078] 得到每个体表标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,以及得到标记物中心点在与有固定位置关系的体表电磁标识所拥有的体表标识坐标系下的坐标后,就能得到标记物中心点在电磁坐标系下的坐标。而且由于电磁追踪设备是实时地对每一个体表电磁标识进行跟踪识别,因此也就可以得到标记物中心点在电磁坐标系下的实时坐标,加之电磁追踪设备的位姿固定,标记物随着体表的运动就可以在电磁坐标系下以坐标不断变化的形式表现出来。

[0079] 由于CT设备或者核磁设备扫描人体能够得到人体的三维图像,因此设置在人体体表上的标记物能够在三维图像中得以呈现,进而得到每个标记物中心点在三维图像所拥有的三维坐标系下的坐标。根据标记物在三维图像中的位置所得到的标记物中心点在三维坐标系下的坐标,以及标记物中心点在电磁坐标系下的坐标,即可根据同一点在两个坐标系下的坐标,进而得到三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0080] 需要说明的是,由于标记物中心点在电磁坐标系下的坐标是实时获取的,因此根据实时获取的标记物中心点在电磁坐标系下的坐标建立的三维坐标系和电磁坐标系之间

的转换关系也是实时变化的,即当标记物中心点在电磁坐标系下的坐标产生变化时,三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系也会随之发生变化。

[0081] 为了在呼吸过程中能够实时获取更加精准的转换关系,本申请实施例提出了体表电磁标识和标记物的一种配置方案,该方案中需要至少两个体表电磁标识和至少四个标记物,其中,与人体体表固定的至少两个电磁标识中,至少有一个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系,每个电磁标识至少与一个标记物存在固定的位置关系。

[0082] 在上一种方案的基础上,为了使转换关系更加稳定的随呼吸而变化,需要在体表上固定设置至少两个体表电磁标识和至少六个标记物,其中,与体表固定的至少两个电磁标识中,每个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系。

[0083] 在体表电磁标识和标记物之间建立固定位置关系的方式可以有多种,比如,可以将体表电磁标识与标记物安装在某个物体上,并将该物体粘贴在体表;或者是将体表电磁标识粘贴在体表上,并将标记物固定在该体表电磁标识上等等。

[0084] 可选地,与体表固定的至少两个体表电磁标识粘贴在体表上,标记物固定设置在所述至少两个体表电磁标识的表面。

[0085] 具体地,可以将至少两个体表电磁标识用医用胶带粘贴在体表上,然后再将与每个体表电磁标识有固定位置关系的标记物设置在所述至少两个体表电磁标识的表面,这样也能在体表电磁标识和标记物之间建立固定位置关系的基础上,使得体表电磁标识和标记物随着体表运动。

[0086] 可选地,与体表固定的体表电磁标识和标记物安装在设置于人体体表的电磁跟踪基座上。

[0087] 电磁跟踪基座上可以分别设置至少一个电磁跟踪标识位和至少三个标记物位,以分别对体表电磁标识和标记物进行固定,并在体表电磁标识和标记物之间建立固定的位置关系,在不影响电磁追踪设备对体表电磁标识跟踪识别的基础上,使得体表电磁标识和标记物均能够跟随体表运动。

[0088] 实际操作过程中,也可以在体表上设置吸盘,使得电磁跟踪基座与体表进行固定,本申请实施例对在体表电磁标识和标记物之间建立固定位置关系的方式不作具体限定,只要能满足体表电磁标识和标记物能够与体表固定,且不影响电磁追踪设备对体表电磁标识的实时跟踪识别即可。

[0089] 前面已经描述了得到三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系的过程,为了最终获得超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,还需要确定超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0090] 可选地,根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系,以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系的步骤具体为:

[0091] 根据超声探头和固定在超声探头上的电磁标识之间的位置关系,得到超声坐标系和固定在超声探头上的电磁标识所拥有的标识坐标系之间的转换关系;

[0092] 根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时跟踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之

间的转换关系;

[0093] 根据超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系,以及标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0094] 由于探头电磁标识固定设置在超声探头上,因此,可通过探头电磁标识和超声探头之间固定的位置关系得到探头标识坐标系和超声坐标系之间的转换关系,进一步地,结合通过电磁追踪设备对探头电磁标识的实时跟踪得到的电磁坐标系和探头标识坐标系之间的转换关系,可以得到超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0095] 综上,以电磁坐标系为转换中介,根据三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,以及超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,可以在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

[0096] S200:根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0097] 在实现过程中,可以将超声图像和三维图像统一到超声坐标系中,也可以统一到三维坐标系中,或者统一到电磁坐标系中……本申请实施例中将对超声图像和三维图像统一到哪一个坐标系中不作具体限定,只要将超声图像和三维图像统一到同一个坐标系中,能够得到如图5所示的超声图像和三维图像实时融合后的图像即可。

[0098] 进一步地,根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像和三维图像统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像具体为:

[0099] 根据超声图像中每个像素在超声坐标系下的坐标,三维图像中每个像素在三维坐标系下的坐标,以及超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像中每个像素和三维图像中每个像素统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像的实时位置关系,并根据超声图像和三维图像的实时位置关系进行图像融合,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0100] 可选地,由于超声图像中的每个像素在超声坐标系下均有对应的坐标,加之已经获取了超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,因此,根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,以及超声图像中的每个像素在超声坐标系下的坐标,可以得到超声图像中的每个像素在三维图像中的坐标,获得了超声图像中的每个像素在三维图像中的坐标后,就可以得到超声图像和三维图像融合后的图像了,进而可以将超声图像和三维图像结合进行显示了。

[0101] 同样地,由于三维图像中的每个像素在三维坐标系下均有对应的坐标,加之已经获取了超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,因此,根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,以及三维图像中的每个像素在三维坐标系下的坐标,可以得到三维图像中的每个像素在超声图像中的坐标,获得了三维图像中的每个像素在超声图像中的坐标后,就可以得到超声图像和三维图像融合后的图像了,进而可以将超声图像和三维图像结合进行显示了。

[0102] 需要说明的是,超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系以及三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系都是随着体表的运动以及超声探头的移动随时变化的,因此超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系也随着体表的运动以及超声探头的移动随时变化。进而在超声坐标系和三维坐标系转换关系的基础之上进行的超声图像和三维图像融合也是随

着体表的运动以及超声探头的移动随时变化的,因此,即使人体进行呼吸的时候,也能够准确得到人体体内各个脏器的实际空间位置。

[0103] 如图2所示,基于同样的发明构思,本申请实施例还提供了一种图像融合装置,包括三维超声转换关系模块201,以及三维超声图像融合模块202,其中,

[0104] 三维超声转换关系模块201与三维超声图像融合模块202连接,用于:利用电磁追踪设备,电磁标识及标记物,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系,并将超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系发送给三维超声图像融合模块202;

[0105] 三维超声图像融合模块202与三维超声转换关系模块201连接,用于:根据接收到的超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0106] 可选地,三维超声转换关系模块201包括三维电磁转换关系模块,超声电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块,其中;

[0107] 三维电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块连接,用于:

[0108] 根据设置在人体体表的标记物及与标记物对应的电磁标识之间的位置关系,电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,以及所述标记物在三维图像中的位置,建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并将三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到三维超声转换关系模块;

[0109] 超声电磁转换关系模块和三维超声转换关系模块连接,用于:

[0110] 根据超声探头上设置的电磁标识与超声探头之间的位置关系,以及电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,建立超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并将超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到三维超声转换关系模块;

[0111] 三维超声转换关系模块和三维电磁转换关系模块及超声电磁转换关系模块连接,用于:

[0112] 根据接收到的三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,以及超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系。

[0113] 可选地,三维电磁转换关系模块还包括标识坐标单元,标识电磁转换关系单元,电磁坐标单元,三维电磁转换关系单元,其中:

[0114] 标识坐标单元与电磁坐标单元连接,用于根据设置在人体体表上的标记物和电磁标识之间的位置关系,得到标记物在设置在人体体表上的电磁标识所拥有的标识坐标系下的坐标,并把标记物在标识坐标系下的坐标发送给电磁坐标单元;

[0115] 标识电磁转换关系单元与电磁坐标单元连接,用于根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时追踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并把标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送给电磁坐标单元;

[0116] 电磁坐标单元和标识坐标单元及标识电磁转换关系单元连接,用于根据接收到的标记物在标识坐标系下的坐标,和标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到标记物在电磁坐标系下的坐标,并把标记物在电磁坐标系下的坐标发送给三维电磁转换关系单元;

[0117] 三维电磁转换关系单元和电磁坐标单元连接,用于根据标记物在三维图像中的位置所得到的标记物在三维坐标系下的坐标,以及接收到的标记物在电磁坐标系下的坐标,

建立三维坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0118] 可选地,超声电磁转换关系模块包括:超声标识转换关系单元,标识电磁转换关系单元和超声电磁转换关系单元,其中:

[0119] 超声标识转换关系单元和超声电磁转换关系单元连接,用于:

[0120] 根据超声探头和固定在超声探头上的电磁标识之间的位置关系,得到超声坐标系和固定在超声探头上的电磁标识所拥有的标识坐标系之间的转换关系,并把超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系发送给超声电磁转换关系单元;

[0121] 标识电磁转换关系单元和超声电磁转换关系单元连接,用于:

[0122] 根据电磁追踪设备对所述电磁标识的实时跟踪,得到标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,并把标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系发送到超声电磁转换关系单元;

[0123] 超声电磁转换关系单元和超声标识转换关系单元以及标识电磁转换关系单元连接,用于:

[0124] 根据接收到的超声坐标系和标识坐标系之间的转换关系,以及标识坐标系和电磁坐标系之间的转换关系,得到超声坐标系和电磁坐标系之间的转换关系。

[0125] 可选地,在图像融合装置中,标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为:

[0126] 与人体体表固定的至少两个电磁标识中,至少有一个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系,每个电磁标识至少与一个标记物存在固定的位置关系。

[0127] 可选地,在图像融合装置中,标记物和设置在人体体表的电磁标识之间的位置关系具体为:

[0128] 与人体体表固定的至少两个电磁标识中,每个电磁标识与至少三个非共线的标记物之间的位置关系固定,且每个标记物最多与一个电磁标识存在固定的位置关系。

[0129] 可选地,三维超声图像融合模块202具体用于:

[0130] 根据超声图像中每个像素在超声坐标系下的坐标,三维图像中每个像素在三维坐标系下的坐标,以及超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系,将超声图像中每个像素和三维图像中每个像素统一到同一坐标系下,得到超声图像和三维图像的实时位置关系,并根据超声图像和三维图像的实时位置关系进行图像融合,得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。

[0131] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0132] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的功能模块及方法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0133] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其他的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,上述模块或单元的划分,

仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其他的形式。

[0134] 上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0135] 上述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,上述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,上述计算机程序包括计算机程序代码,上述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。上述计算机可读存储介质可以包括:能够携带上述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,上述计算机可读存储介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读存储介质不包括电载波信号和电信信号。

[0136] 上述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制。尽管已描述了本申请实施例的优选实施例,但本领域内的普通技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请实施例范围的所有变更和修改。显然,本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请实施例的精神和范围。这样,倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请实施例权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请实施例也意图包含这些改动和变型在内。

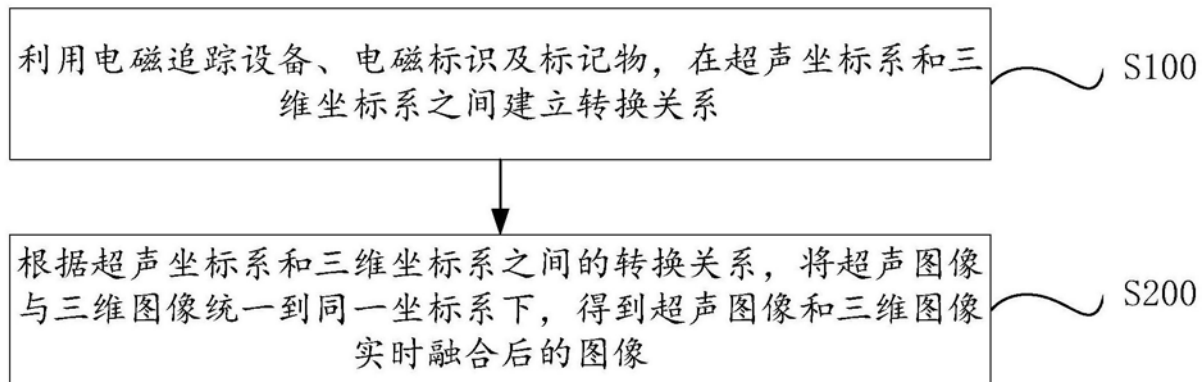


图1

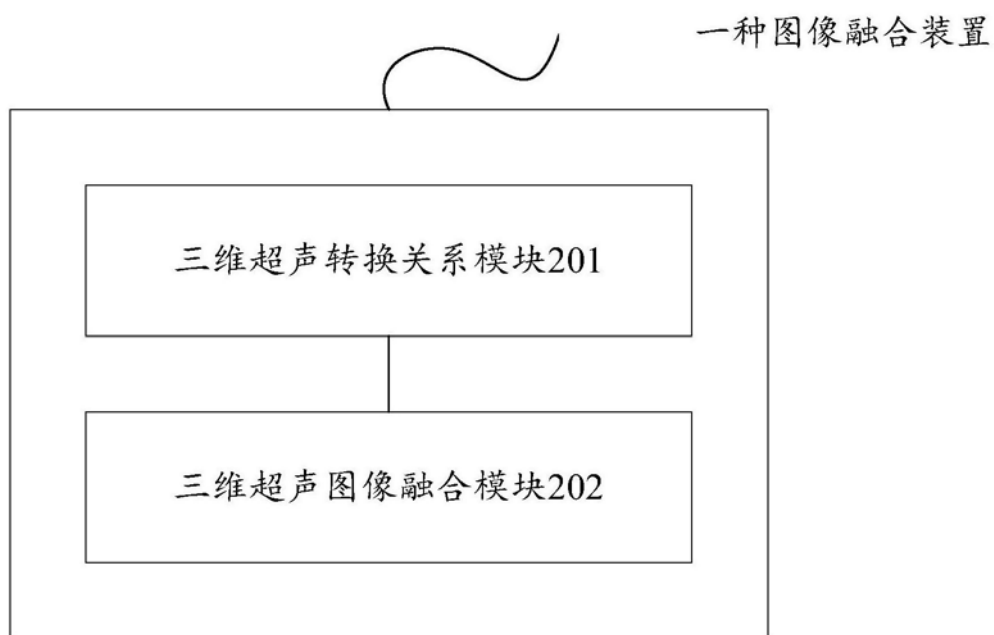


图2

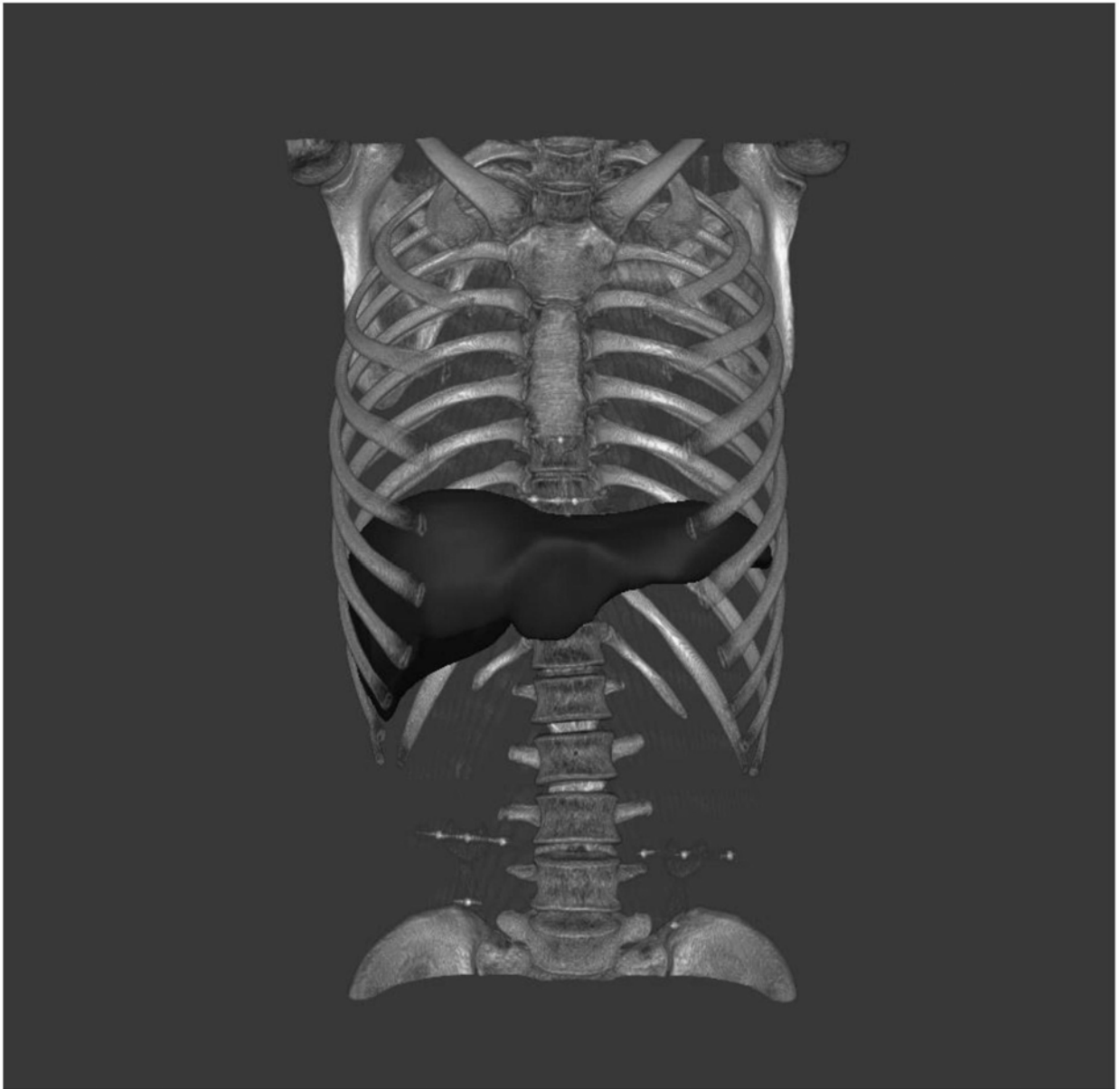


图3



图4

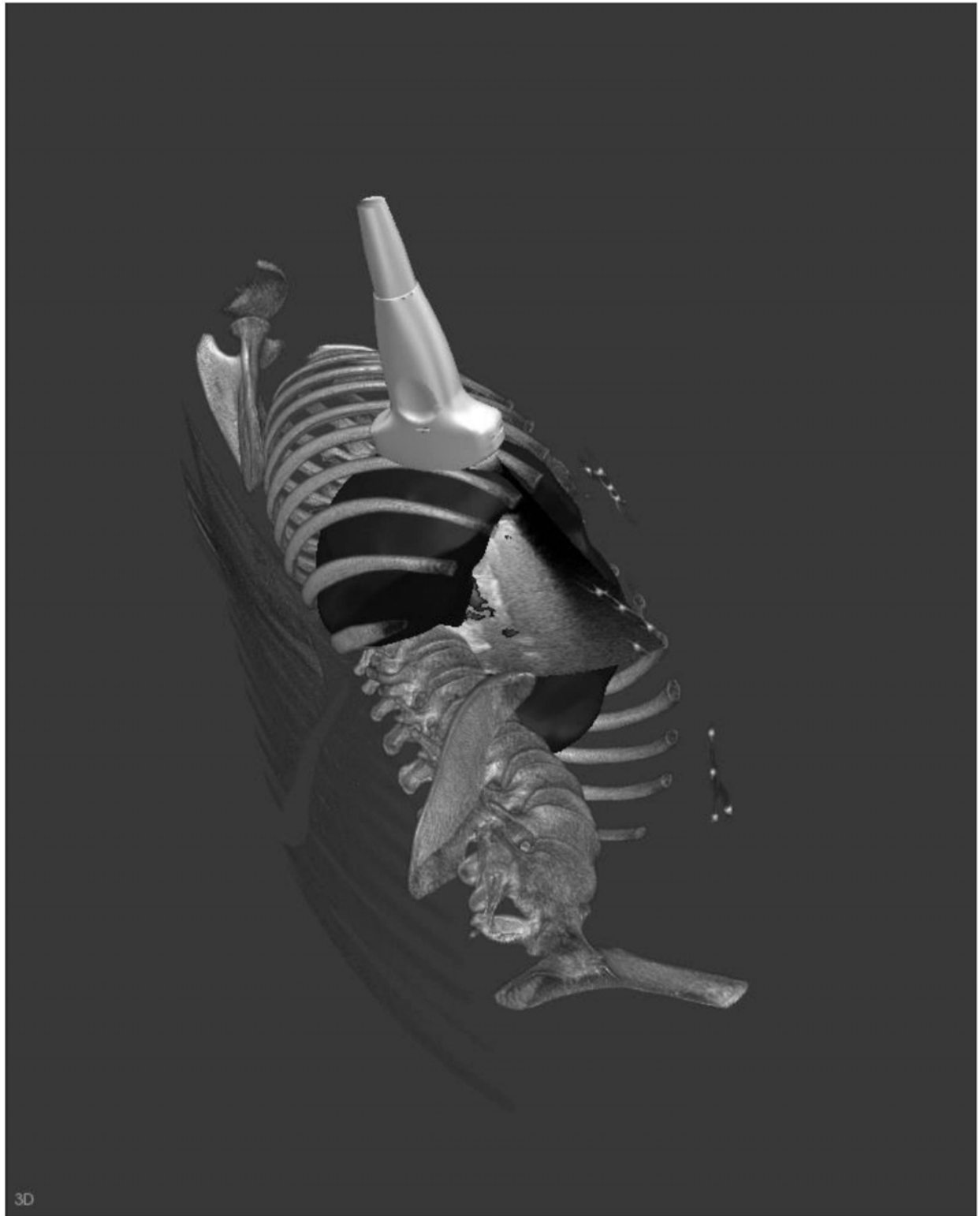


图5

专利名称(译)	一种图像融合方法和装置		
公开(公告)号	CN110368027A	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201810330209.2	申请日	2018-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	北京柏惠维康医疗机器人科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京柏惠维康医疗机器人科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京柏惠维康医疗机器人科技有限公司		
[标]发明人	郭楚 刘达		
发明人	郭楚 刘达		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/5238 A61B8/5253		
代理人(译)	李杰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请实施例提供了一种图像融合方法和装置，属于图像处理技术领域。所述方法包括利用电磁追踪设备、电磁标识及标记物，在超声坐标系和三维坐标系之间建立转换关系；根据超声坐标系和三维坐标系之间的转换关系，将超声图像与三维图像统一到同一坐标系下，得到超声图像和三维图像实时融合后的图像。本申请实施例能够根据人体体表的运动以及超声探头的移动，实时地对超声图像和三维图像进行融合，实现了在人体进行呼吸的时候，也能够准确得到人体体内各个脏器的实际空间位置。

